

# 公開実用平成 1-117757

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平1-117757

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)8月9日

G 01 N 21/88

B-7517-2G

G 01 B 11/30

H-8304-2F

G 01 N 21/84

7517-2G 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑭ 考案の名称 管内面観察装置

⑮ 実 願 昭63-9602

⑯ 出 願 昭63(1988)1月29日

⑰ 考 案 者 谷 口 裕 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

⑱ 考 案 者 佐 々 木 巽 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式会社高砂研究所内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 木村 正巳 外1名

## 明 細 書

### 1 考案の名称

管内面観察装置

### 2 実用新案登録請求の範囲

テレビカメラにより管内面を点検する管内面観察装置において、カメラ本体を上下方向へ移動可能なカメラ昇降機構と、異なる管径ごとに接地及び走行可能な車輪幅調整機構とを具備する自走式走行台車に、カメラレンズの焦点設定機構と、カメラ本体を左右方向へ旋回可能なカメラ首振り機構と、カメラ本体を管の円周方向に 360° 回転可能なカメラ回転機構とを具備する小型テレビカメラを搭載したことを特徴とする管内面観察装置。

### 3 考案の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本考案は、火力プラント製品を構成する配管、管寄せや過熱低減器管等の点検に適用される管内面観察装置に関する。しかし、これに限らず原子力プラント製品や化学プラント製品等にも適用されるものである。

### 従来の技術

このような管内の点検時、その管内に発生する腐食、汚れや詰り具合等の観察及び写真撮影を行う従来の管内面観察では、主に市販のファイバースコープを利用して実施していた。

即ち、第<sup>9</sup>図には配管の場合、第<sup>10</sup>図には管寄せの場合における管内面観察装置でのファイバースコープ01の使用状態を示しており、いずれも主蒸気管等の配管02またはボイラ等の管寄せ03の管上に設けられた検査管台04を開放して、その検査管台04を通して、各管内にファイバースコープ01を挿入し、管内面を点検していた。

### 考案が解決しようとする課題

ところが、従来のファイバースコープを利用する管内面観察装置だと、ロープ状に長く延ばされた可撓性を有するファイバースコープが安定しないために検査位置を特定することが困難であり、殊に観察撮影にむらが生じていた。

そして、管の前後や左右方向の一定間隔での撮影及び同一倍率での撮影が大変困難であった。

しかも管内面円周方向の観察及び撮影になると、ファイバースコープの視野が狭く、管内の全体像を撮影・記録することが出来ないという不都合があった。

従って、撮影の部位ごとにファイバースコープを手動で回転させなければならぬために著しく作業性に欠け、またスコープのガラス繊維を損傷するおそれもあった。

そこで、本考案は小型テレビカメラにより前後左右、上下方向はもとより、円周方向における径の異なる管内面の目的の検査位置、倍率及び間隔での、それから全体像の観察及び撮影を満足させる管内面観察装置を提供する事を目的とする。

#### 課題を解決するための手段

本考案は、このような従来の課題を解決するために、テレビカメラにより管内面を点検する管内面観察装置において、カメラ本体を上下方向へ移動可能なカメラ昇降機構と、異なる管径ごとに接地及び走行可能な車輪幅調整機構とを具備する自走式走行台車に、カメラレンズの焦点設定機構と、

カメラ本体を左右方向へ旋回可能なカメラ首振り機構と、カメラ本体を管の円周方向に 360° 回転可能なカメラ回転機構とを具備する小型テレビカメラを搭載したものである。

## 作用

従って、管内にて自走式走行台車の車幅を適当な幅に広げ、管内に安定して接地させると共に、小型テレビカメラを管の中心軸上の高さに据えた後、管の前後方向の検査位置付近まで走行し、カメラ本体を左右に振らせて目的の検査位置を確認すると共にカメラレンズ<sup>の</sup>に焦点を定め、管内左右方向の各点、円周方向の各点及び全体像を観察することができる。

## 実施例

以下第 1 ～ 8 図を参照して、本考案による実施例について詳述する。

第 1 ～ 3 図は本考案によるテレビカメラによる管内面観察装置の構造組成を示しており、大別して小型テレビカメラ<sup>を</sup>搭載し移動する自走式走行台車と、その小型テレビカメラ本体とから構成され

ている。

しかして、自走式走行台車 1 の前部には、小型テレビカメラ 2 本体を上下方向への移動が可能なようにカメラ昇降機構 3 を設けている。

そして、このカメラ昇降機構は、走行台車 1 上に固定されたカメラ昇降用モータ 4 にネジ部<sup>5'</sup>を連結した例えばネジ式でパンタグラフ型のジャッキ 5 からなり、このジャッキ上部で走行台車 1 の前方に突設させた後述する小型テレビカメラ 2 本体一式を支持している。

また、走行台車 1 は 2 つに分割された台板 1' からなり、各台板 1' 上には、夫々その台板に固定された走行用モータ 6 に歯車 7' を介して連結した動輪 7 a と、その動輪と対をなす従輪 7 b とを設けている。

そこで、走行台車 1 には異なる管径ごとに接地及び走行が可能なように、これらの台板 1' を両側に並べて、その中央部に台板 1' を一体的に結合した車輪幅調整機構 8 を設けている。

この車輪幅調整機構は、台板 1 の適当な位置に

配置された車輪幅調整用モータ(図示されず)に連結した例えば連続したパンタグラフ9等からなり、このパンタグラフに各台板1'を接続している。

一方、小型テレビカメラ2本体は、主に3つの機構を具備しており、その一つは小型テレビカメラ2と共に第1台座10aに固定され、微回転可能な例えばサーボモータ等からなる小型の焦点設定用モータ11に歯車13'を介して連結し、照明12を周囲に取付けたカメラレンズ13の焦点設定機構14である。

そして、他の一つは、小型テレビカメラ2が左右方向へ首振り運動が可能な、即ち、管軸線方向に対して左右に夫々約90°前後の旋回が可能なように、前述の如き第1台座10aをカサ歯車10'部分を支点にして接続した第2台座10bに固定され、やはり微回転可能なカメラ首振り用モータ15に前記カサ歯車10'を介して連結したカメラ首振り機構16である。

なお、この場合、カサ歯車10'を用いた理由は、図に示す如くカメラ首振り用モータ15が管軸線方

向に配置されているので、その垂直方向の回転を、  
第1台座10a（小型テレビカメラ2）に伝えるとき  
には水平方向への回転に変換する必要があるから  
である。

更に他の一つは、小型テレビカメラ2を管の円周  
方向に360°回転するよう前述の如きカメラ昇降  
機構3のジャッキ5上部に支持固定した<sup>ケース</sup>~~カバー~~17<sup>3字H</sup>  
の内部に配置されたカメラ軸回転用モータ18に、  
第2台座10bの後端部に形成された大歯車17'a（好  
適には内面にその<sup>面</sup>歯車<sup>歯</sup>が構成されたものが望まし<sup>1字H</sup>  
い）と、この大歯車に対応する小歯車17'bとを介  
して、前記第2台座10bを連結したカメラ回転機  
構19である。

次に、第4図に<sup>基づいて</sup>はこのような自走式走行台車1<sup>1字H</sup>  
及び小型テレビカメラ1本体の各機構を作動させ、  
又は観察するために必要な周辺機器の構成につい  
て説明すると、まず、周辺機器は、各モータと搬  
送用ケーブル20'で接続され、各モータの駆動の  
制御・命令を行う操作制御盤20、そして、小型テ  
レビカメラ2から伝送された管内画像を写し出す



テレビモニタ21、更にこのテレビモニタ上の画像を撮影する、例えば35mmカラー写真が撮影可能なイメージレコーダ22及び同様にテレビモニタ21上の画像の記録・再生を行うビデオレコーダ23等から構成される。

なお、第5図<sup>及び6</sup>において、符号24は自走式走行台車1の前端に取付けられた略ソリ状の金属等からなる着脱式或いは引込式のプロテクターであり、このプロテクターは、特に直径の大きな管内や検査管台が管の上方に取付けられている場合等に用いられ、接地時にカメラ2本体の接触や衝突から保護するものである。本考案によれば、このプロテクター24は、常時取付けられなくて良い。

以上のような構成により、第5～8図に基づいて、管内面観察の操作手順及び作用について説明すると、まず、検査管台04より管02内に挿入された本考案による管内面観察装置を、その具備する自走式走行台車1中央部の車輪幅調整機構8（第2図参照）の連続したバンタグラフ9を車輪調整用モータの駆動により管軸線方向に対して直角に、

即ち左右に広げて行き、その両側に連結する台板 1' に設けた動輪 7 a 及び従輪 7 b が管径に合わせて安定した状態で接地する適当な幅に設定し終えたならば、調整用モータを停止する。

次に、自走式走行台車 1 前部に設けたカメラ昇降機構 3 のジャッキ 5 をカメラ昇降用モータ 4 (第 1 図参照) の駆動により、走行台車 1 よりも先端に突設した小型テレビカメラ 2 本体を上方向又は下方向に移動させ、管軸線上に小型テレビカメラ 2 を据えて位置決めし、カメラ昇降用モータ 4 を停止する。この操作により基準位置(高さ)を特定することができる。

その後、管の前後方向にある検査位置に向けて、走行台車 1 を動輪 7 a (従輪 7 b) にて走行用モータ 6 の駆動により走行させる。なお、当然のことながら、この走行の操作は、テレビカメラ 2 から伝送される管内の画像をテレビモニタ 21 で確認しながら行うことができ、検査位置付近で走行用モータ 6 を停止する。

続いて、テレビカメラ 2 本体を固定する第 1 台

座10a をカメラ首振り用モータ15の微回転により、前述の如く左右方向に約  $180^{\circ}$  の範囲内で旋回させて、この間に、照明12により照らし出された目的の検査位置でその旋回を止めて、カメラレンズ13の焦点を焦点設定用モータ14の微回転により確実に合わせる事となる。

従って、このような操作要領によれば、この段階で多数の検査位置に対応して走行台車1の移動により前後方向の検査を、そしてカメラ首振り機構16により左右方向の検査を、及びカメラ昇降機構3により上下方向の検査を個々に、若しくはそれらを組合せて一定間隔ごとに正確な観察及び撮影を実施することが可能となる。

しかも第2台座10b にはカメラ回転機構19であるその第2台座10b 端部の大歯車17'aに、カメラ昇降機構3 上部のケー<sup>ス</sup>~~ス~~17内に配置したカメラ軸回転用モータ18の駆動力を小歯車17'bを介して伝えることにより、小型テレビカメラ2は第2台座10b ごと管の中心軸を基点として  $360^{\circ}$  円周方向に回転させることができ、このことにより、

3字削除  
1字加入



管内の円周方向内面を連続して点検することができ  
る。

一方、カメラ首振り用モータ15の駆動によりカ  
サ歯車10'の回転位置を調整してテレビカメラ2  
の位置を管軸線方向に設定し、カメラレンズ13の  
焦点を焦点設定機構14により前方に合わせるこ  
とにより、管内面の全体像を鮮明に捉えることが  
できる。

そして  
~~一方~~、管内面観察終了後、この管内面観察装置  
を管内から取り出すときは、以上の操作と逆の過  
程をたどれば良い。

2字削除  
3字加入

なお、使用上、図には示さない耐食性のゴム膜  
製のカバーで、以上の小型テレビカメラ2本体部  
或いは自走式走行台車1表面を被覆することによ  
り、化学プラントの配管等における薬品による腐  
食や錆やゴミ等の付着による噛み込み等から保護  
される。

また、本考案によれば、他の実施例として、動  
輪7a及び従輪7bは、必ずしも走行台車1（台板  
1'）に対して直角に固定されなくとも良く、



異なる管径に接地走行し易いように例えば車輪の取付け方向が略ハの字状に可変するような方式を採用しても良い。

更に、車輪に代えてキャタピラー等による駆動方式を採用しても良い。


#### 考案の効果

この結果、本考案によれば、管内面の前後左右及び上下方向における目的の検査位置に、安定した同倍率にて一定の間隔でその状態を観察及び撮影が容易にできるのはもちろんのこと、管の円周方向も連続的に、さらに管内面全体像をも自由自在に観察及び撮影・記録が可能である。


従って、従来のこの検査に要していた労力と時間を大幅に改善することができる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本考案による管内面観察装置の一例を示す要部構造断面図、第2図はその平面図、第3図はその側面図である。第4図は管内面観察装置の使用に要する周辺機器の構成図である。第5図は管内面観察装置の管内への挿入状態を示す図、

第6図はその側面図であり、第7図はその走行状態を示す図、第8図はその側面図である。第9図は従来の管内面観察装置の配管<sup>内</sup>図での使用状態図、第10図はその管寄せ内での使用状態図である。

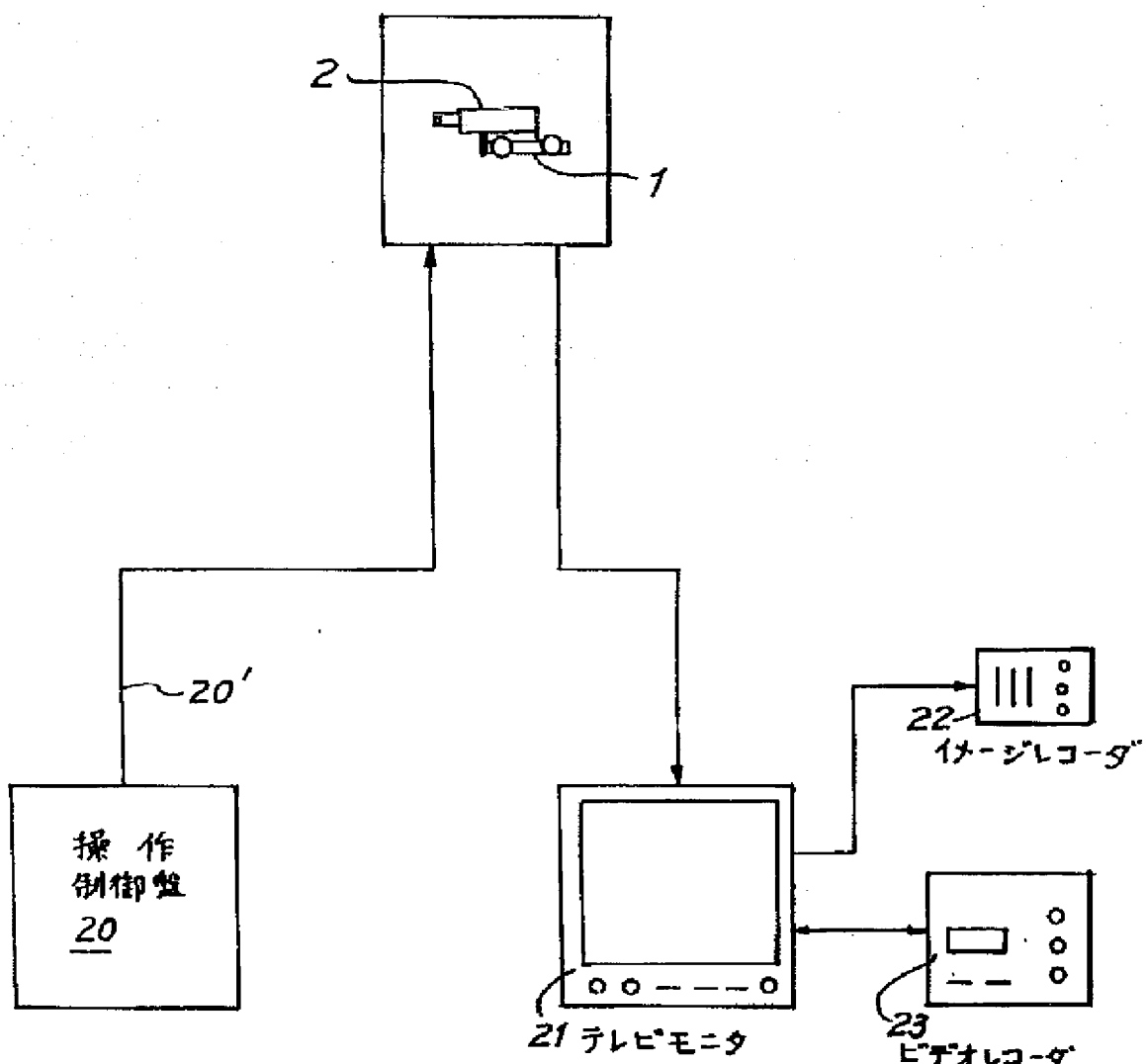
1・・・自走式走行台車、2・・・小型テレビカメラ、3・・・カメラ昇降機構、8・・・車輪幅調整機構、13・・・カメラレンズ、14・・・焦点設定機構、16・・・カメラ首振り機構、19・・・カメラ回転機構。

代理人 木 村 正 巳 

(ほか1名)

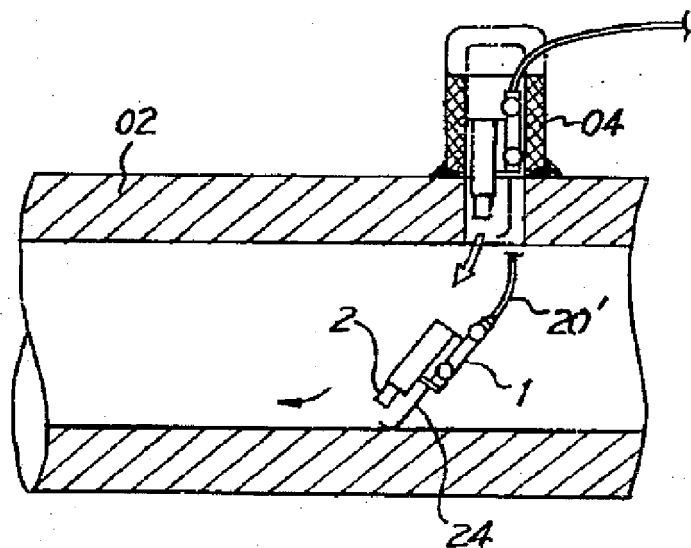


第 4 図

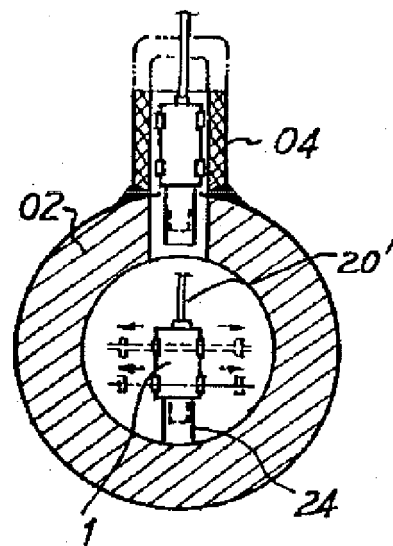




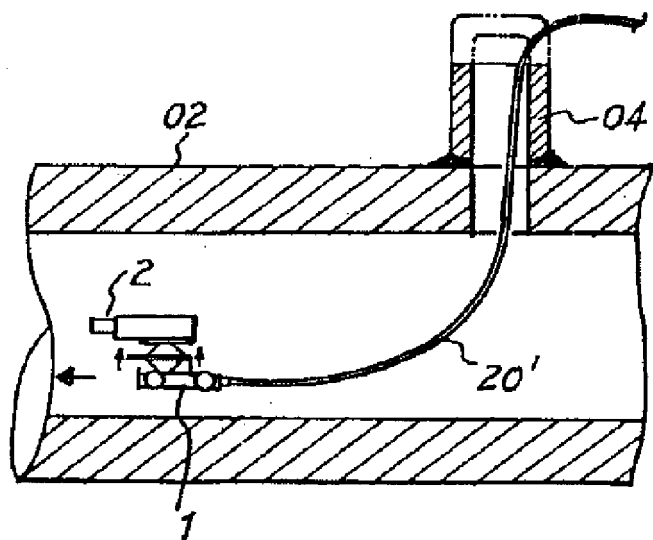
第 5 図



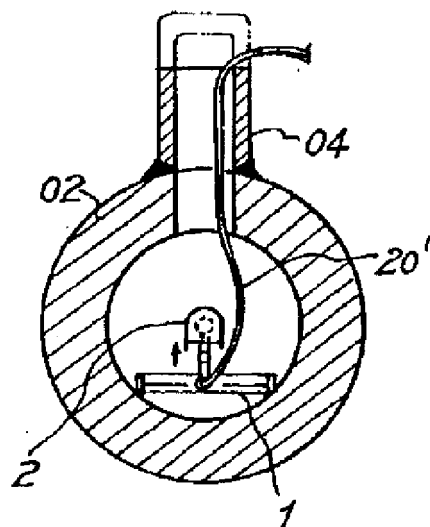
第 6 図



第 7 図



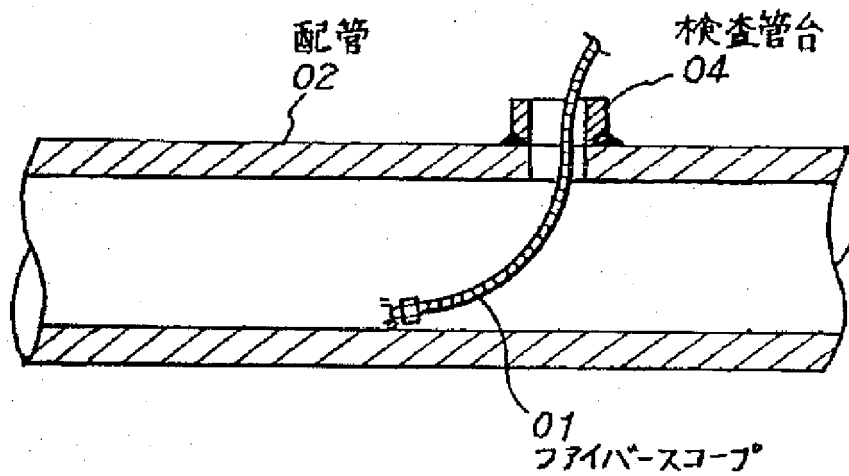
第 8 図



694

実開 1-117757

第 9 図



第 10 図

